

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

DI

(11)Publication number : 06-103886

(43)Date of publication of application : 15.04.1994

(51)Int.Cl. H01J 1/30

(21)Application number : 04-250151

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.1992

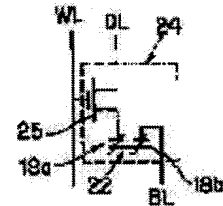
(72)Inventor : ADACHI HIDEO

(54) ELECTRON BEAM GENERATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To arrange electron-beam generating elements two-dimensionally by employing emission of bound charges due to the polarization inversion of a ferroelectric substance as the electron-beam generating element for the purpose of simultaneously satisfying image resolution, time-dependent responsiveness, the angle of visibility, self-emission properties, power consumption and costs.

CONSTITUTION: An electron-beam generating cell 24 has a switching transistor 25 and an electron-beam generating element 22. In the electron-beam generating cell 24, a source of the switching transistor 25 is connected to one 18a of the upper electrodes of the electron-beam generating element 22. The switching transistor 25 has a word line WL connected to the gate thereof and a drive line DL connected to the drain thereof. A bit line BL is connected to the other upper electrode 18b of the electron-beam generating element 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3330394

[Date of registration] 19.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 19.07.2005

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-103886

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 J 1/30

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 9172-5E

審査請求 未請求 請求項の数1(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-250151

(22)出願日 平成4年(1992)9月18日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 安達 日出夫

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

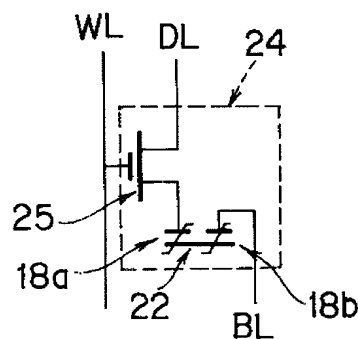
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 電子ビーム発生装置

(57)【要約】

【目的】この発明にあつては、画像分解能、時間応答性、視野角、自己発光性、消費電力、コストという点を同時に満足するために、強誘電体の分極反転時に伴う束縛電荷の放出を電子ビーム発生素子として用い、該電子ビーム発生素子を2次元に配列することを特徴とする。

【構成】電子ビーム発生セル24は、スイッチングトランジスタ25と、電子ビーム発生素子22を有している。電子ビーム発生セル24は、スイッチングトランジスタ25のソースと、電子ビーム発生素子22の上部電極の一方18aを接続して構成される。スイッチングトランジスタ25は、そのゲートにはワード線WLが、そのドレインにはドライバラインDLが接続されている。電子ビーム発生素子22の上部電極の他方18bには、ビットラインBLが接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 強誘電体の分極反転時に伴う束縛電荷の放出を行う電子ビーム発生素子と、この電子ビーム発生素子に接続されて、上記束縛電荷の放出を行わせるべく電圧を選択的に供給するスイッチング素子とを具備し、上記電子ビーム発生素子及びスイッチング素子を 2 次元的に複数個配列することを特徴とする電子ビーム発生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は電子ビーム発生装置に関し、とりわけ強誘電体の分極反転現象を利用した電子ビーム発生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ワードプロセッサ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯型ゲームの旺盛な需要に支えられて、固体画像表示素子の生産、販売が急激に伸びている。特に、液晶は低消費電力性から、他の固体画像素子を凌いでいる。

【0003】 液晶ディスプレイは、一般に、図 20 に示された単純マトリクス型と、図 21 に示されたアクティブマトリクス型に大別される。前者はその構造の簡単さから高密度化に有利とされたが、非選択セルへのクロストークが悪く、高密度化の目的である分解能の向上は図れなかった。これに対し、1 ピクセルに 1 つのスイッチングトランジスタを含んだ、後者のアクティブマトリクス型は、非選択セルへのクロストークの問題点が無く、高分解能の画像が得られ、大幅な画質の改善が図られる。このように、液晶ディスプレイは、近年大量に利用されるようになってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような液晶ディスプレイに於いても、以下のような問題がある。第 1 に、液晶ディスプレイが自己発光型のディスプレイではないということが挙げられる。これに対しては、バックライト EL や、バックライト蛍光管を用いて改善を図っているが、寿命や消費電力の問題がある。また、他のディスプレイに比べ視野角が狭く、時間応答性も悪い。

【0005】 また、特にアクティブマトリクスタイプは、製造工程が複雑で製造コストが高いという問題があった。

【0006】 これらの欠点は、今後、情報産業分野に大量に必要とされる画像表示装置としては不満足な点であり、これらの課題が改良された画像表示装置が必要であった。ブラウン管を用いた画像表示装置は、視野角、時間応答性、分解能で優れてはいるが真空管装置であり、携帯性に乏しく、消費電力も大きい。

【0007】 以上のように、従来の画像表示素子は改良

はされつつあるが、画像分解能、時間応答性、視野角、自己発光性、消費電力、コストという点を同時に満足することのできる画像表示装置は無く、これらの要件を満足する画像表示装置が望まれていた。

【0008】 この発明は上記課題に鑑みてなされたもので、画像分解能、時間応答性、視野角、自己発光性、消費電力、コストという点を同時に満足することのできる電子ビーム発生装置を提供することを目的とする。

【0009】

10 【課題を解決するための手段】 すなわちこの発明は、強誘電体の分極反転時に伴う束縛電荷の放出を行う電子ビーム発生素子と、この電子ビーム発生素子に接続されて、上記束縛電荷の放出を行わせるべく電圧を選択的に供給するスイッチング素子とを具備し、上記電子ビーム発生素子及びスイッチング素子を 2 次元的に複数個配列することを特徴とする。

20 【0010】 またこの発明は、強誘電体の分極反転時に伴う束縛電荷の放出を行う電子ビーム発生素子と、この電子ビーム発生素子に接続されて、上記束縛電荷の放出を行わせるべく電圧を選択的に供給するスイッチング素子から成り、2 次元的に複数個配列された電子ビーム発生手段と、この電子ビーム発生手段のスイッチング素子に接続されて上記電子ビーム発生素子を選択し、電圧を印加する駆動手段と、上記電子ビーム発生手段の強誘電体の反転信号を入力して電圧を発生する反転手段と、この反転手段の動作タイミングを制御する反転タイミング制御手段とを具備することを特徴とする。

【0011】

30 【作用】 この発明による画像表示装置にあつては、その基本構成はマトリクス状に配列された、新しい原理による電子ビーム発生セルアレイと、電子ビームの入射によって発光する蛍光体を塗布したスクリーンから成る。電子ビームの走査は、電子ビーム発生セルアレイを順次動作させることによる。したがって、この発明による画像表示装置は、電子ビームによって蛍光体を発光させるという点ではブラウン管と同じであるが、電子ビームの走査は電子ビーム発生セルアレイを順次動作させることによるので、電子ビームの走査はブラウン管のようにセクタ走査させる必要がなく、リニア走査であるので、そのためのスペースが不要で小型化、薄型化が可能である。また、電子ビームは垂直に短飛距離で蛍光体面に入射するので、蛍光体の蛍光にじみが少なく、高分解能で大画面の画像表示が可能となる。

【0012】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。

【0013】 初めに、この発明の根幹をなす、新しい原理による電子ビーム発生素子について説明する。

50 【0014】 強誘電体の分極反転に伴う電子ビーム放出については、G. I. Rosenman et al

1. ; Ferroelectrics, 1990, vol. 110, pp. 99~112、及び浅野肇等；強誘電体応用会議，1992，予稿集，pp. 69の研究がある。これらの要旨は、以下に記すようなものである。

【0015】図4は、周知の強誘電体の印加電圧一分極特性である。同図から、印加電圧除去後、その分極状況は印加電圧の極性によって、異なる極性の残留分極値 P_r 、 $-P_r$ を有する。

【0016】図5は、この発明による電子ビーム発生装置に用いる強誘電体の電子ビーム発生原理を説明する図である。図5(a)は、強誘電体1に残留分極状態 P_r 2が形成されている状態を示している。このような系でエネルギー的な安定状態は、強誘電体1の表面に束縛電荷3及び4を生じ、且つ残留分極2と反対向きに反電界（図示していない）が作用することによって安定する。

【0017】いま、温度、圧力、外部電界等の作用で、図5(b)に示されるように、残留分極状態 P_r 2が変化（減少）して図中5のようになると、束縛状態の束縛電荷3及び4の一部が束縛を解かれ、自由電荷状態6及び7となって電極上に浮遊する。この電荷は外部から検出可能で、温度に対しては焦電電荷、圧力に対しては圧電電荷、外部電界に対しては変位電荷として検出することができる。尚、電極が存在しない場合は、強誘電体1の表面に漂着する。

【0018】この自由電荷は、束縛電荷が束縛状態を解かれ、電極表面または強誘電体表面に移動してきたものであり、その力8が働くが、この力8は残留分極の時間的変化速度に比例する。したがって、図5(c)に示されるように、残留分極が図中9のように反転した時、電荷が束縛状態を解かれて電極表面または強誘電体表面に移動する力は最大となり、電荷6は強誘電体1の表面に留まらず、軌跡10を経て真空中に放出される力8を作用される。

【0019】このような現象は、既に上述したG. I. Rosenman及び浅野によって、種々の強誘電体に於いて確認されている（Ferroelectrics, 1990. Vol. 110 PP99-112）。

【0020】次に、実際の素子構成を用いて説明する。

【0021】図6はこの発明による電子ビーム発生装置に用いられる強誘電体の電子ビーム発生素子の基本構造図、図7は図6の電子ビーム発生素子の構造の印加電圧極性と分極反転、電子ビーム発生との関係を示した図である。

【0022】図6(a)は、上記電子ビーム発生素子の構造を示す平面図、図6(b)は同図(a)のA-A線に沿った断面図である。この電子ビーム発生素子は、強誘電体薄板または薄膜11を上下の電極12及び13で挟み、且つ上部電極12には電子ビーム放出孔14が形成された構造となっている。尚、15は強誘電体薄板または薄膜11用の基板であり、16は放出された電子ビ

ームの軌跡である。

【0023】電子ビーム放出は、上下の電極12、13間に分極反転するような極性を有したステップ、またはパルス状電圧を印加することによって得られる。この場合、電子ビーム放出孔14には電極が存在しないので、この部分に直接電界は作用しないが、周囲の電極が存在する部分に於ける分極反転の影響を受けて分極反転する。したがって、該電子ビーム放出孔14の面積が大きすぎると、電子ビーム放出孔部の分極反転は不十分となり、電子ビームが放出されなくなる。

【0024】また、一度分極反転させると、同一極性の電圧を印加しても分極反転が起こらず、従って電子ビーム放出が起こらないことになる。更に、逆極性の電圧を印加しても、正電荷の放出が起きても電子ビームではないので、蛍光体を発光させることはできない。尚、次の最初と同極性の電圧印加を待つ方法もあるが、この方法では時間応答性が悪くなる。これに対して、図8に示される電極配置では、このような欠点がなく、電圧印加1回毎に放出が可能となる。

【0025】図8は、上記電子ビーム発生装置に用いる強誘電体の電子ビーム発生素子の他の構造例を示した図で、図8(a)は平面図、図8(b)は同図(a)のB-B線に沿った断面図である。図8に於いて、17は強誘電体であり、この強誘電体17を挟むように、上部電極18a、18bと下部電極19が形成されている。上部電極18a、18bは互いに分離されており、各々に電子ビーム放出孔20a、20bが設けられている。すなわち、この電極構造は3端子構造となっていて、電圧印加は電極18aと18bの間で行われる。尚、21は強誘電体薄板または薄膜17を設けるための基板である。

【0026】図9は、印加電圧極性と、残留分極方向、電子ビーム放出側の関係について示した図である。先ず、図9(a)に示されるように、電子ビーム発生素子22は、初期状態が左側電極18a部で下向き、右側電極18b部では上向きの残留分極状態にあるとする。次いで、図9(b)に示されるように、右側電極18bに正電圧+Vを与え、左側電極18aを接地し、分極が反転するようにする。これによって、右側電極18bからは電子ビーム23bが放出される。左側電極18a部も分極反転するが、ここからは上述したように、電子ビームは放出されない。次に、図9(c)に示されるように、左側電極18aに正電圧を与え、右側電極18bを接地状態にして電圧を印加すると再び分極反転を越し、今度は左側電極18aから電子ビーム23aが放出され、右側電極18bからは放出されない。

【0027】このように、図8に示されるような電極配置にし、正負のパルス電圧を交互に電極18a、18bの間に印加することによって、全ての電圧パルスに対応して絶え間なく電子ビームを放出することができるよう

10

20

30

40

50

になる。

【0028】図1は、この発明による電子ビーム発生装置の回路構成図である。電子ビーム発生セル24は、スイッチングトランジスタ25と、電子ビーム発生素子22を有している。そして、この電子ビーム発生セル24は、スイッチングトランジスタ25のソースと、電子ビーム発生素子22の上部電極の一方18aを接続した構成となっている。

【0029】また、スイッチングトランジスタ25のゲートにはワード線WLが、スイッチングトランジスタ25のドレインにはドライバラインDLが接続されており、更に、電子ビーム発生素子22の上部電極の他方18bにはビットラインBLが接続されている。そして、上記それぞれのラインへの電圧印加タイミングによって、2次元に配列された電子ビーム発生セル24が順次走査される。

【0030】図2は、この発明による電子ビーム発生装置の走査系の回路構成図である。同図に於いて、X方向デコーダドライバ26で、27₁、27₂、27₃、…、27_n、…等で構成されるX方向配列線27のうち20の一本を選択し、ビット線デコーダ28でも同じX方向配列線を選択するよう、ADD端子29に命令を入力する。

【0031】このような状態で、Y方向デコーダドライバ32で、33₁、33₂、…、33_n、…等で構成されるY方向配列線33のうちの一本を選択し、スイッチングトランジスタ25をオン状態にして電子ビーム発生素子22の両上部電極間に電圧が加わるようにする。

【0032】ビット線BLに接続してある反転回路34は、電子ビーム発生素子22の分極反転を検出し、Y方向配列線(DL)の駆動電圧が0になった直後にビット線側が正の電圧を発生するようにさせる回路である。これは、DRAM等の半導体メモリで構成されるもので、一般的に用いられているセンスアンプ回路と同じである。分極反転の判定は、基準電圧35との比較による。

【0033】反転タイミング回路36は、上記分極反転の検出を、いかなる時刻に於いて実施するかを決める回路である。この回路も、センスアンプと同様にDRAM等の半導体メモリでセンスアンプと共に、一般的に用いられているセンスタイミング制御回路と同等の役割を果たすものである。これらの回路に対する動作命令はCE端子30及び31を通して行う。

【0034】図3は、以上の動作を表すタイムチャートである。図3(a)はワードラインWL、同図(b)はドライバラインDL、そして同図(c)はビットラインBLの電圧のタイムチャートを示している。

【0035】次に、この発明の電子ビーム発生装置の第1の実施例を説明する。

【0036】図10及び図11はこの発明による電子ビーム発生装置に用いられる強誘電体の電子ビーム発生素

子の構造を示すもので、図10は正面図、図11は図10のC-C線に沿った断面図である。また、図12はこの強誘電体の電子ビーム発生素子を製造するプロセスを示した図である。

【0037】先ず、フィールド酸化膜37、拡散部(ドレイン領域)38、拡散部(ソース領域)39が形成された半導体基板40上に、ゲート電極41、層間絶縁膜42が施される(図12(a))。

【0038】そして、フィールド酸化膜37上に白金等の電極43が形成される(図12(b))。

【0039】更に、その上にチタン酸バリウムBaTiO₃、ジルコンチタン酸鉛Pb(Zr・Ti)O₃(以下PZTと略記する)、チタン酸鉛PbTiO₃(以下PTと略記する)、Bi₁Ti₃O₁₂等Bi層構造強誘電体(以下BLSFと略記する)等の強誘電体薄膜44が、スパッタ、ゾルゲルスピンオン、CVD等で形成され、下部電極、強誘電体薄膜がイオンビームミリング、RIE等で島状にエッチングされる。この後、エッチングされて形成された島状膜45、46の断面をカバーするように、第2の層間絶縁膜47が形成される(図12(c))。

【0040】そして、拡散領域38、39とのコンタクトを取るため、コンタクトホール48、49を設けた後、配線電極兼上部電極(配線電極50、51、52、53、上部電極54)が形成される。この後、電子ビーム放出孔55と、上部電極54及び配線電極50、51、52、53を残してエッチングされる(図12(d))。尚、57₁及び57₂は、ワード線である。

【0041】この実施例の電子ビーム発生装置の動作回路は、上述した図2の回路に示されたものと同じであるので、重複を避けるため、ここでは説明を省略する。

【0042】次に、この発明の第2の実施例について説明する。

【0043】図13は、第2の実施例を示したもので、画像記憶型の電子ビーム発生装置の回路構成図である。

【0044】すなわち、電子ビーム発生セルを同時に記憶セルとしても用いるものでセル構成は、上述した第1の実施例と全く同じであり、周辺回路のみメモリ動作用としたものである。

【0045】記憶状態は上記図9(a)を図4のPrの状態に対応させて「1」の記憶状態に、また図9(b)を図4のPrの状態に対応させて「0」の記憶状態とする。

【0046】強誘電体は、図4に示された如く、電圧印加なしで記憶状態を保持できるという特徴を有しており、不揮発性メモリとすることができる。スイッチングトランジスタ25はアクセストランジスタとして機能し、メモリ回路に対して選択信号を受けたとき、強誘電体キャパシタと直列接続となっている。

【0047】いま、スイッチングトランジスタ25をオ

ン状態にして、電子ビーム発生素子 22 内のキャパシタ及びトランジスタ 25 を経て、駆動線 DL 及びビット線 BL の間に直列接続を構成する。この回路は、駆動線 DL とビット線 BL の相対的電圧状態で、強誘電体キャパシタの上部電極 18a、18b 間に加わる電圧極性を正及び負の 2 つの状態をとることができ、 P_r 、 $-P_r$ の 2 つの分極状態を生ずることができる。これは、このメモリ回路の書き込み機能に対応する。

【0048】また、駆動線 DL に正のパルス及びビット線 BL を接地状態にすることにより、強誘電体キャパシタに蓄積された分極状態に対応したデータ信号をビット線 BL に生じ、これによりメモリ回路の読出し機能を生ずる。

【0049】図 4 より、駆動線 DL に正のパルス及びビット線 BL を接地状態にすると、 P_r （「0」）の状態にある時はパルス除去後の分極変化量は無く、 $-P_r$ （「1」）の状態にある時はパルス除去後の分極変化量は $2P_r$ となり、これに相当した電荷量が反転回路兼センスアンプ 61 に入力される。

【0050】このように、 $-P_r$ （「1」）の状態を読出すということは、読出し動作によって $-P_r$ （「1」）の状態から P_r （「0」）の状態に反転してしまい、元の記憶状態が破壊されてしまうことを意味している。したがって、最初の記憶状態に戻すために再書き込み動作が必要である。これは、 $-P_r$ （「1」）の状態を読出した時に電荷量が反転回路兼センスアンプ 61 に入力されたことにより、駆動線 DL の正の印加パルス除去後に反転回路兼センスアンプ 61 からビット線 BL に正のパルス電圧を供給するという動作を用いる。

【0051】タイミング制御回路 62 は、反転回路兼センスアンプ 61 を動作させるタイミングを決定するためのもので、タイミングの決定の仕方では P_r （「0」）の状態を読出した時の信号量に差が生じる。すなわち、反転回路兼センスアンプ 61 を動作させるタイミングが駆動線 DL の正の印加パルス時間以内であれば、 P_r （「0」）の状態にある時の読出し信号は 0 ではなくなり、 $-P_r$ （「1」）の状態を読出す時の信号との差が小さくなる。

【0052】一方、反転回路兼センスアンプ 61 を動作させるタイミングが駆動線 DL の正の印加パルス幅より長くパルス終了時刻が遅延すると、 P_r （「0」）の状態にある時の読出し信号は「0」となり、 $-P_r$ （「1」）の状態を読出す時の信号との差が大きくなる。何れの場合も、反転回路兼センスアンプ 61 には基準電圧 35 との比較によって記憶状態を判別することが好ましい。

【0053】尚、データ I/O 及びデコーダ 63 は、反転回路兼センスアンプ 61 の出力と共に、I/O 端子 64、CE 端子 31、R/W 端子 65 より動作命令を受けて動作する。

【0054】以上、図 13 に示されるように電子ビーム発生装置を構成することで、出力画像を不揮発的に記憶することができるようになる。

【0055】尚、上述した第 1 及び第 2 実施例の何れに於いても、画像出力するためには蛍光体を塗布したスクリーンと真空状態が必要である。

【0056】図 14 は、この蛍光体を塗布したスクリーンと真空状態を有した電子ビーム発生装置の断面構造を示したものである。すなわち、上述した第 1 の実施例の電子ビーム発生装置に、電子ビーム放出面側の第 2 の層間絶縁膜 47 上にスペーサ 66 を立てる。そして、このスペーサ 66 の上に、蛍光体 67 をその表面に塗布したスクリーン 68 を対向させ、これにより生じる空隙部 69 を 10^{-4} Torr 以上の真空状態として、封止する。

【0057】次に、この発明の第 3 の実施例を説明する。

【0058】図 15 は、この発明による第 3 の実施例を示すもので、図 15 (a) は正面図、図 15 (b) は同図 (a) の D-D 線に沿った断面図、図 15 (c) は同図 (a) の E-E 線に沿った断面図である。

【0059】以下、図 16 乃至図 19 を参照して、動作を説明する。尚、同実施例では、説明を簡単にするため、電子ビーム発生セルが 5×5 の場合について記載する。

【0060】図 15 に示される電子ビーム発生装置は、酸化亜鉛系バリスタセラミクス薄板と、強誘電体セラミクス薄板の接合構造になっている。すなわち、両面に銀等の電極を全面に賦した（但し図では片面（71）のみ図示する）酸化亜鉛系、特に酸化亜鉛 ZnO-酸化ビスマス Bi_2O_3 にアンチモン Sb、コバルト Co、マンガ Mn を添加したセラミクスバリスタ薄板 72 に、両面に銀等の電極を両面に賦した（但し図では片面（73）のみ図示する）ジルコンチタン酸鉛 PZT 等の強誘電体セラミクス板 74 が、銀を含んだ銅材等で接合される。

【0061】更に、両面から切り溝 75、76 が形成されている。また、強誘電体の上部電極には、電子ビーム放出孔 77 が形成されている。このような両面からの切り溝構造は、電子ビーム放出セル部のみ厚くなっている、その他の部位は薄くなっている。

【0062】次に、このような構造の電子ビーム放出動作について説明する。

【0063】電子ビーム発生セル 1 つ分の等価回路は、図 17、図 18 に示されるように、強誘電体電子ビーム発生素子 81 と、図 19 (a) に示されるようなスイッチ特性 P_r を有する対称性バリスタ 82 との直列接続で表すことができる。更に、対称性バリスタ 82 は、キャパシタ 83 と可変直流抵抗 84 が接続された並列回路で表すことができる。

【0064】強誘電体の分極-電圧特性は、単体であれ

ば一般に、例えば図 19 (b) に示される P_2 (実線)、 P_3 (点線) のように、ロット間、ロット内ではばらつきを示す。このような時、特に問題となることは抗電界がばらつくということであり、印加電圧の決め方が極めて難しくなる。

【0065】しかし、これにスイッチ特性を有する対称性バリスタ 82 を直列接続すると、図 19 (c) に示される P_4 のように角型性が増し、抗電界も安定する。このように、スイッチ素子が必要なのは図 16 に示されたような、上下に直交したストライプ電極のみでは非選択セルにも表に示したような電圧が加わり、その電圧によって図 19 (b) の P_2 に示されたように、非選択セルに加わる電圧 $(1/2) V_{app}$ によって、図中 F から F' へと減極し分極状態が破壊されるからである。

【0066】図 16 (a) に示されるように、いま、強誘電体薄板の両面に直交したストライプ電極 (例として 3×3) を配し、例えば C_{32} のセルに書き込み、読み出し電圧 V_{app} が加わるようにすると、その他の非選択セルには、図 16 (b) の表に示されるように、 $(2/5) V_{app}$ 、 $(1/5) V_{app}$ が加わる。また、 $n \times n$ のメモリセル容量の場合は、 $(n-1)/(2n-1) \cdot V_{app}$ 、または $1/(2n-1) \cdot V_{app}$ の電圧が加わる。したがって、 n が大きいときの非選択セルに加わる最大電圧は $1/2 \cdot V_{app}$ となる。

【0067】しかし、図 17、図 18 に示されるように、強誘電体電子ビーム発生素子 81 と図 19 (a) に P_1 で示されるようなスイッチ特性を有する対称性バリスタ 82 との直列接続によって得られる図 19 (c) のような分極-印加電圧特性を用いれば、非選択セルに加わる電圧 $(1/2) V_{app}$ によって残留分極値が変化することはない。対称性バリスタは、上述した第 1 の実施例に於けるスイッチングトランジスタと同じ理由で入っていると言えるが、構造はこの第 3 の実施例の方が簡単である。

【0068】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、画像分解能、時間応答性、視野角、自己発光性、消費電力、コストという点を同時に満足することのできる電子ビーム発生装置を提供することができ、これに蛍光体を塗布したスクリーンを併用することによって自己発光型的高速応答高分解能画像表示装置を実現することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明による電子ビーム発生装置の回路構成図である。

【図 2】この発明による電子ビーム発生装置の走査系の回路構成図である。

【図 3】図 2 の電子ビーム発生装置の走査系の動作を現すタイムチャートである。

【図 4】一般的な強誘電体の印加電圧-分極特性を示した図である。

【図 5】この発明による電子ビーム発生装置に用いる強誘電体の電子ビーム発生原理を説明する図である。

【図 6】この発明による電子ビーム発生装置に用いられる強誘電体の電子ビーム発生素子の基本構造図である。

【図 7】図 6 の電子ビーム発生素子の構造の印加電圧極性と分極反転、電子ビーム発生との関係を示した図である。

【図 8】この発明の電子ビーム発生装置に用いる強誘電体の電子ビーム発生素子の他の構造例を示した図である。

【図 9】印加電圧極性と、残留分極方向、電子ビーム放出側の関係について示した図である。

【図 10】この発明の第 1 の実施例で、電子ビーム発生装置に用いられる強誘電体の電子ビーム発生素子の構造を示す正面図である。

【図 11】図 10 の強誘電体の電子ビーム発生素子の C-C 線に沿った断面図である。

【図 12】図 10 及び図 11 の強誘電体の電子ビーム発生素子を製造するプロセスを示した図である。

【図 13】この発明の第 2 の実施例を示したもので、画像記憶型の電子ビーム発生装置の回路構成図である。

【図 14】蛍光体を塗布したスクリーンと真空状態を有した電子ビーム発生装置の断面構造図である。

【図 15】この発明による第 3 の実施例を示す電子ビーム発生装置の構造図である。

【図 16】図 15 の電子ビーム発生装置の構造の理由を説明する図である。

【図 17】図 15 に示した電子ビーム発生装置の等価回路図である。

【図 18】図 15 に示した電子ビーム発生装置の等価回路図である。

【図 19】図 15 の電子ビーム発生装置の特性説明図である。

【図 20】従来の液晶を用いた単純マトリクス構造の画像表示装置の回路構成図である。

【図 21】従来の液晶を用いたアクティブマトリクス構造の画像表示装置の回路構成図である。

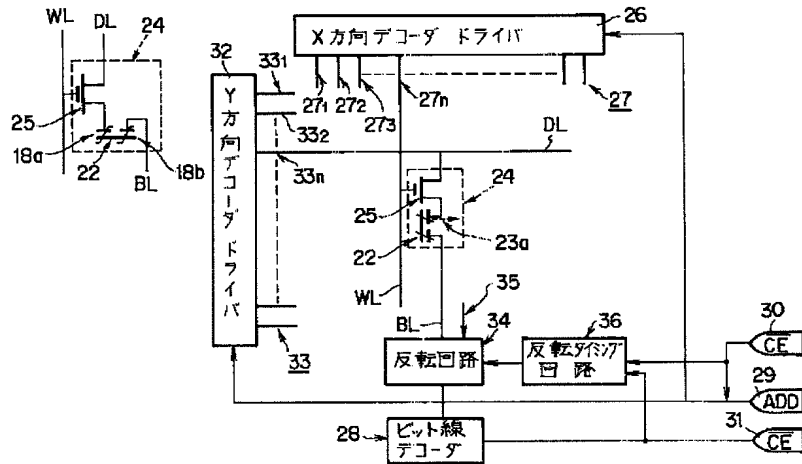
【符号の説明】

1、17…強誘電体、2、5、9…残留分極状態、3、4…束縛電荷、6、7…自由電荷状態、8…力、10…軌跡、11…強誘電体薄板または薄膜、12、13…電極、14、20a、20b…電子ビーム放出孔、15…強誘電体薄板または基板、16…電子ビームの軌跡、18a、18b…上部電極、19…下部電極、21…基板、22…電子ビーム発生素子、23a、23b…電子ビーム、24…電子ビーム発生セル、25…スイッチングトランジスタ、26…X方向デコーダドライバ、27、27₁、27₂、27₃、…、27_n、…X方向配列線、28…ビット線デコーダ、29…ADD端子、30、31…CE端子、32…Y方向デコーダドライバ、

33、33₁、33₂、…、33_n、…Y方向配列線、 *グ回路。

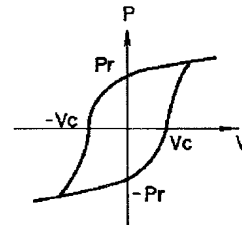
34…反転回路、35…基準電圧、36…反転タイミン*

【図1】

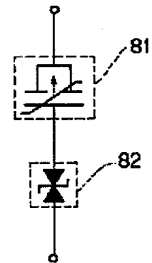


【図2】

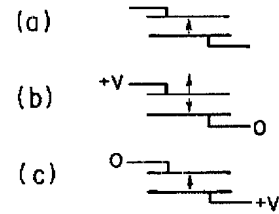
【図4】



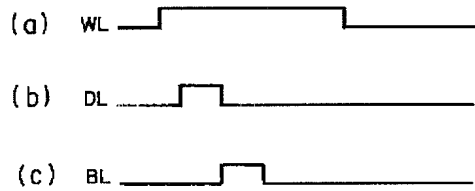
【図17】



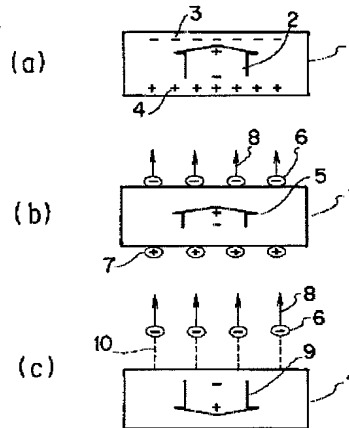
【図7】



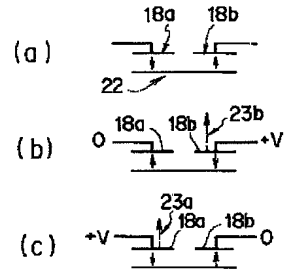
【図3】



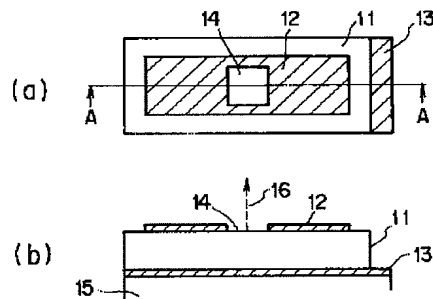
【図5】



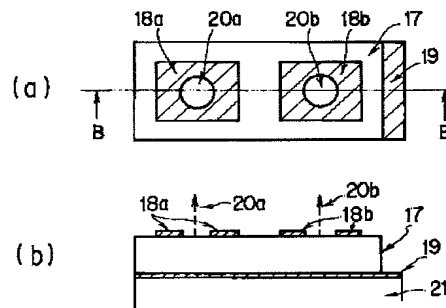
【図9】



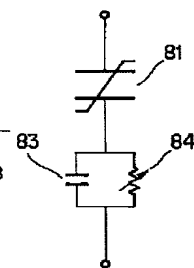
【図6】



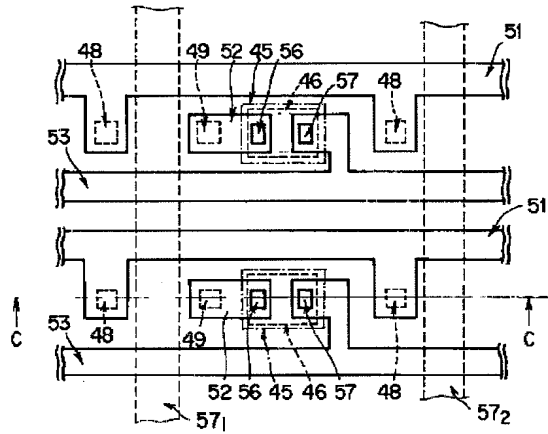
【図8】



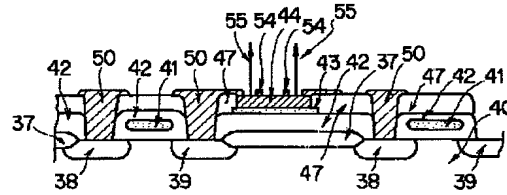
【図18】



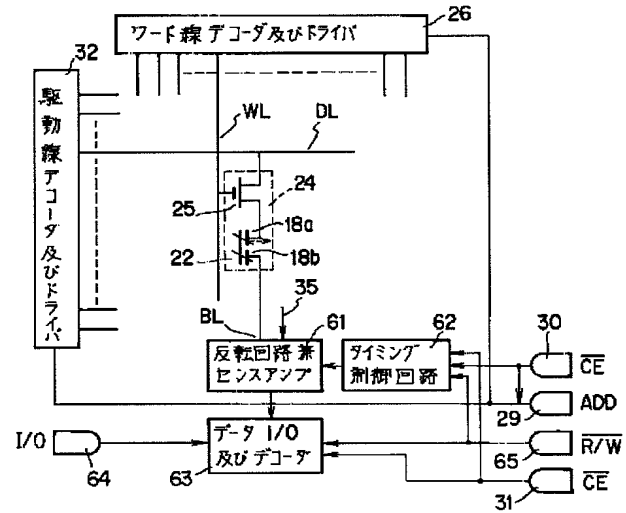
【図10】



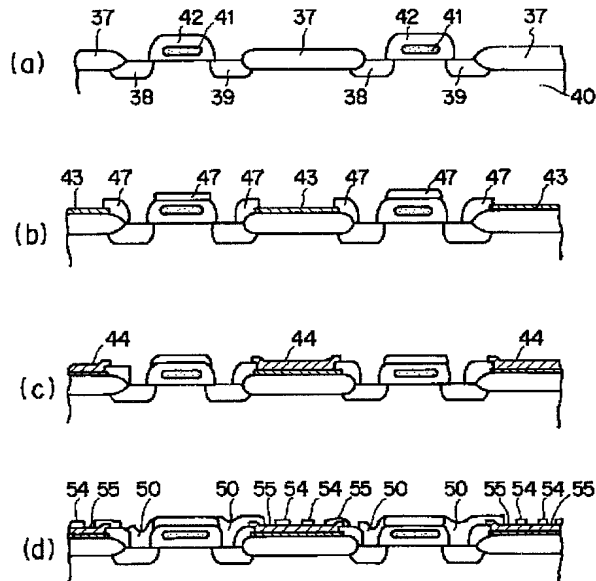
【図11】



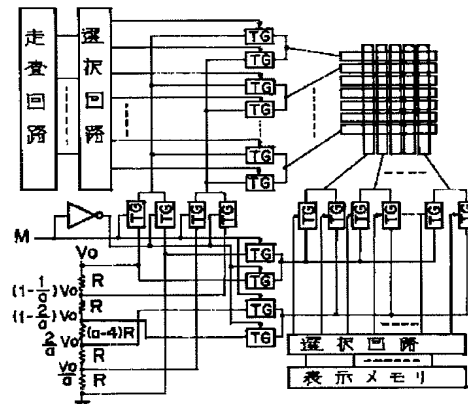
【図13】



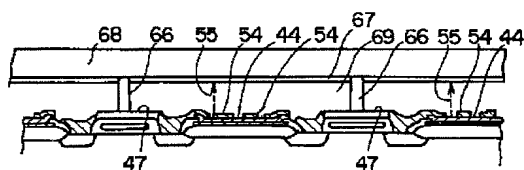
【図12】



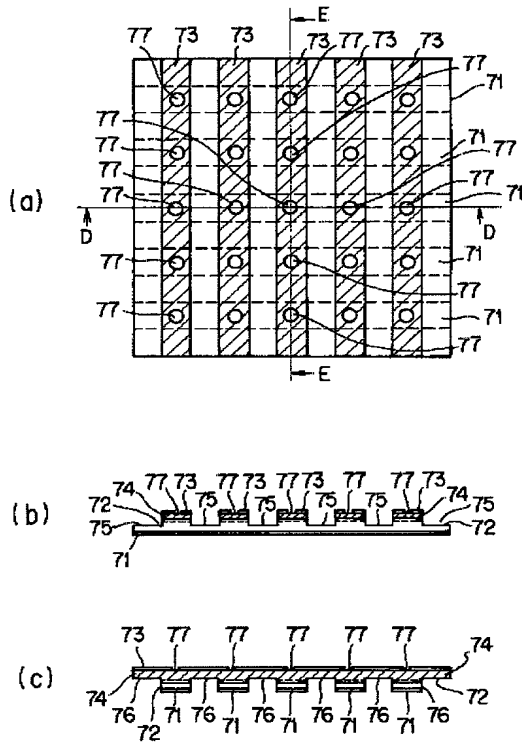
【図20】



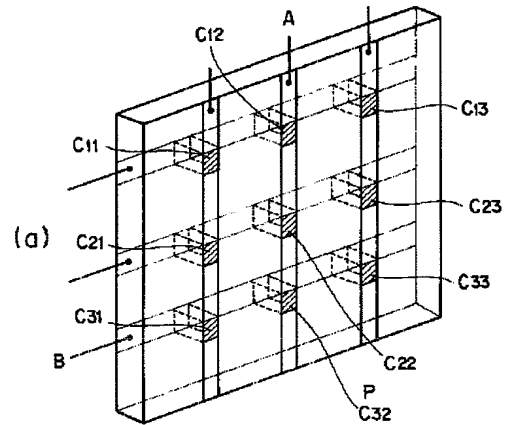
【図14】



【図15】

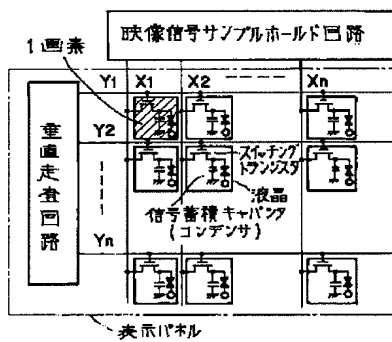


【図16】

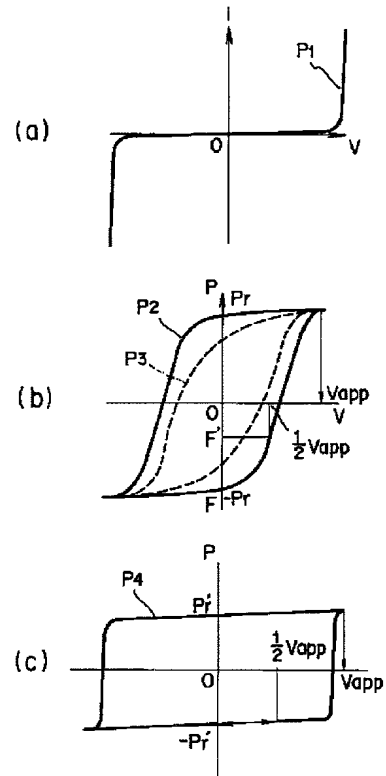


	分割電圧	
	3x3	n x n
C32	V	V
C12, C22 C31, C33	$\frac{2}{5}V$	$\frac{n-1}{2n-1}V$
C11, C13 C21, C23	$\frac{1}{5}V$	$\frac{1}{2n-1}V$

【図21】



【図19】



* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

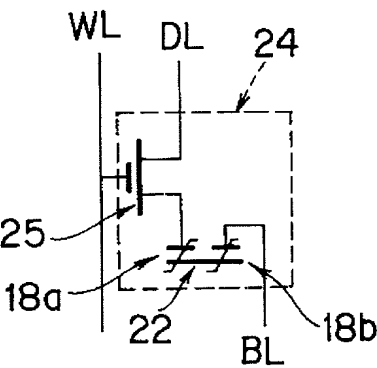
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The electron beam generator characterized by providing the electron beam generating component which emits bound charge by which it is accompanied at the time of polarization reversal of a ferroelectric, and the switching element which supplies an electrical potential difference selectively in order to connect with this electron beam generating component and to make the above-mentioned bound charge emit, and arranging two or more above-mentioned electron beam generating components and switching elements two-dimensional.

[Translation done.]

Drawing selection [Representative drawing]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the electron beam generator which especially used the polarization reversal of a ferroelectric about an electron beam generator.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, it supports with the flourishing need of a word processor, a note type personal computer, and a pocket mold game, and production of a solid-state image display component and a sale are extended rapidly. Especially liquid crystal exceeds other solid-state picture elements from low-power nature.

[0003] Generally a liquid crystal display is divided roughly into the passive-matrix mold shown in drawing 20 , and the active-matrix mold shown in drawing 21 . Although the former was made advantageous to densification from the simplicity of the structure, the cross talk to a non-choosing cel was bad, and improvement in the resolution which is the object of densification was not able to be aimed at. On the other hand, the latter active-matrix mold which contained one switching transistor in 1 pixel does not have the trouble of the cross talk to a non-choosing cel, the image of a high resolution is obtained, and an improvement of large image quality is achieved. Thus, a liquid crystal display is used for a large quantity in recent years.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems also in such a liquid crystal display. It is mentioned [1st] that a liquid crystal display is not a display of a self-luminescence mold. Although an improvement is in drawing to this using a back light EL and back light fluorescence tubing, there is a problem of a life or power consumption. Moreover, compared with other displays, an angle of visibility is narrow, and time response nature is also bad.

[0005] Moreover, especially the active-matrix type had the problem that a production process was complicated and a manufacturing cost was high.

[0006] These faults were points dissatisfied as an image display device needed for the information-industry field at a large quantity, and the image display device with which these technical problems were improved was required for them from now on. Although excelled in an angle of visibility, time response nature, and resolution, it is thermionic-tube equipment, and the image display device using the Braun tube is lacking in portability, and its power consumption is also large.

[0007] as mentioned above -- although amelioration is being carried out for the conventional image display component -- an image -- there are not resolution, time response nature, an angle of visibility, self-luminous, power consumption, and an image display device with which can be simultaneously satisfied of the point of cost, and an image display device with which are satisfied of these requirements was desired.

[0008] that by which this invention was made in view of the above-mentioned technical problem -- it is -- an image -- it aims at offering resolution, time response nature, an angle of visibility, self-luminous, power consumption, and the electron beam generator with which can be simultaneously satisfied of the point of cost.

[0009]

[Means for Solving the Problem] That is, this invention possesses the electron beam generating component which emits bound charge by which it is accompanied at the time of polarization reversal of a ferroelectric, and the switching element which supplies an electrical potential difference selectively in order to connect with this electron beam generating component and to make the above-mentioned bound charge emit, and is characterized by arranging two or more above-mentioned electron beam generating components and switching elements two-dimensional.

[0010] Moreover, the electron beam generating component which emits bound charge accompanied by this invention at

the time of polarization reversal of a ferroelectric, The electron beam generating means which was connected to this electron beam generating component, consisted of the switching element which supplies an electrical potential difference selectively in order to have made the above-mentioned bound charge emit, and were arranged two-dimensional, The driving means which is connected to the switching element of this electron beam generating means, chooses the above-mentioned electron beam generating component, and impresses an electrical potential difference, It is characterized by providing a reversal means to input the reversal signal of the ferroelectric of the above-mentioned electron beam generating means, and to generate an electrical potential difference, and a reversal timing-control means to control the timing of this reversal means of operation.

[0011]

[Function] If shown in the image display device by this invention, that basic configuration consists of the screen which applied the fluorescent substance which emits light by the electron beam generating cel array by the new principle arranged in the shape of a matrix, and the incidence of an electron beam. The scan of an electron beam is because the sequential operation of the electron beam generating cel array is carried out. Therefore, although it is the same as the Braun tube at the point of the image display device by this invention making a fluorescent substance emit light with an electron beam, since the scan of an electron beam is because the sequential operation of the electron beam generating cel array is carried out, it is not necessary to carry out the sector scan of the scan of an electron beam like the Braun tube, and since it is a linear scan, the tooth space for it is unnecessary and a miniaturization and thin-shape-izing are possible. Moreover, since incidence of the electron beam is vertically carried out to a fluorescent substance side by short flight distance, there are few fluorescence blots of a fluorescent substance and the image display of a big screen of them becomes possible by the high resolution.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing.

[0013] The electron beam generating component by the new principle which makes introduction and the basis of this invention is explained.

[0014] About the electron beam bleedoff accompanying polarization reversal of a ferroelectric, it is G.I.Rosenman. et al.;Ferroelectrics, 1990, vol.110, pp.99-112, and Asano ****; there are a ferroelectric application board, 1992, a collection of drafts, and research of pp.69. It seems that these summaries are described below.

[0015] Drawing 4 is the applied-voltage-polarization property of a well-known ferroelectric. From this drawing, the polarization situation has the different polar remanence value P_r and $-P_r$ with the polarity of applied voltage after applied-voltage clearance.

[0016] Drawing 5 is drawing explaining the electron beam generating principle of the ferroelectric used for the electron beam generator by this invention. Drawing 5 (a) shows the condition that the remanence condition P_r 2 is formed to the ferroelectric 1. An energy-[in such a system] stable state is stabilized, when bound charge 3 and 4 is produced on the front face of a ferroelectric 1 and anti-electric field (not shown) act on a remanence 2 and the reverse sense.

[0017] if the remanence condition P_r 2 changes (reduction) and it becomes like five in drawing in an operation of temperature, a pressure, external electric field, etc. now, as shown in drawing 5 (b) -- a part of bound charge 3 and 4 of a bound state -- restraint -- a solution -- it will be in him and the free-charge conditions 6 and 7, and will float on an electrode. This charge can be detected from the exterior and can be detected as a displacement charge to a piezo-electric charge and external electric field to a pyroelectric charge and a pressure to temperature. In addition, when an electrode does not exist, it is washed up on the front face of a ferroelectric 1.

[0018] Although this free charge has a bound state dispelled, bound charge moves it to an electrode surface or a ferroelectric front face and that force 8 works, this force 8 is proportional to the temporal response rate of a remanence. Therefore, as shown in drawing 5 (c), when a remanence is reversed like nine in drawing, the force which a charge has a bound state dispelled and moves to an electrode surface or a ferroelectric front face serves as max, and a charge 6 does not stop at the front face of a ferroelectric 1, but acts the force 8 emitted into a vacuum through a locus 10.

[0019] Such a phenomenon is checked in various ferroelectrics by G.I.Rosenman and Asano who already mentioned above (Ferroelectrics, 1990.Vol.110 PP 99-112).

[0020] Next, it explains using a actual component configuration.

[0021] Basic structural drawing of the electron beam generating component of the ferroelectric with which drawing 6 is used for the electron beam generator by this invention, and drawing 7 are drawings having shown the applied-voltage polarity of the structure of the electron beam generating component of drawing 6 , and the relation of polarization reversal and electron beam generating.

[0022] The top view in which drawing 6 (a) shows the structure of the above-mentioned electron beam generating component, and drawing 6 (b) are the sectional views which met the A-A line of this drawing (a). This electron beam

generating component is pinched with ferroelectric sheet metal or the electrodes 12 and 13 of the upper and lower sides of a thin film 11, and has the structure where the electron beam bleedoff hole 14 was formed at the up electrode 12. In addition, 15 is ferroelectric sheet metal or a substrate for thin film 11, and 16 is the locus of the emitted electron beam. [0023] Electron beam bleedoff is acquired by impressing the up-and-down electrode 12, a step with a polarity which carries out polarization reversal among 13, or a pulse-like electrical potential difference. In this case, although direct electric field do not act on this part since an electrode does not exist in the electron beam bleedoff hole 14, polarization reversal of the surrounding electrode is carried out in response to the effect of the polarization reversal in the existing part. Therefore, if the area of this electron beam bleedoff hole 14 is too large, it will become inadequate [polarization reversal of an electron beam bleedoff pore], and an electron beam will no longer be emitted.

[0024] Moreover, once it carries out polarization reversal, even if it impresses the same polar electrical potential difference, polarization reversal will not take place, therefore electron beam bleedoff will not take place. Furthermore, since it is not an electron beam even if it impresses the electrical potential difference of reversed polarity, and bleedoff of positive charge breaks out, a fluorescent substance cannot be made to emit light. In addition. Although there is also a method of waiting for electrical-potential-difference impression of the following beginning and like-pole nature, time response nature worsens by this approach. On the other hand, in the electrode disposition shown in drawing 8, there is such no fault and bleedoff becomes possible for every one electrical-potential-difference impression.

[0025] Drawing 8 is drawing having shown other examples of structure of the electron beam generating component of the ferroelectric used for the above-mentioned electron beam generator, and it is the sectional view where drawing 8 (a) met the top view and drawing 8 (b) met the B-B line of this drawing (a). In drawing 8, 17 is a ferroelectric, and the up electrodes 18a and 18b and the lower electrode 19 are formed so that this ferroelectric 17 may be inserted. The up electrodes 18a and 18b of each other are separated, and the electron beam bleedoff holes 20a and 20b are formed in each. That is, this electrode structure is 3 terminal structures, and electrical-potential-difference impression is performed among Electrodes 18a and 18b. In addition, 21 is a substrate for forming ferroelectric sheet metal or a thin film 17.

[0026] Drawing 9 is drawing having shown an applied-voltage polarity and the relation by the side of the direction of a remanence, and electron beam bleedoff. First, as shown in drawing 9 (a), as for the electron beam generating component 22, an initial state presupposes that it is in a upward remanence condition in facing down and the right lateral electrode 18b section in the left lateral electrode 18a section. Subsequently, as shown in drawing 9 (b), forward electrical-potential-difference +V is given to right lateral electrode 18b, left lateral electrode 18a is grounded, and it is made reversed [polarization]. Electron beam 23b is emitted from right lateral electrode 18b by this. Although the left lateral electrode 18a section also carries out polarization reversal, an electron beam is not emitted as mentioned above from here. Next, if a forward electrical potential difference is given to left lateral electrode 18a, right lateral electrode 18b is changed into a touch-down condition and an electrical potential difference is impressed as shown in drawing 9 (c), polarization reversal will be exceeded again, left lateral electrode 18a to electron beam 23a is emitted shortly, and it is not emitted from right lateral electrode 18b.

[0027] Thus, corresponding to all electrical-potential-difference pulses, an electron beam can be emitted now continually by making it electrode disposition as shown in drawing 8, and impressing the pulse voltage of positive/negative among Electrodes 18a and 18b by turns.

[0028] Drawing 1 is circuitry drawing of the electron beam generator by this invention. The electron beam generating cel 24 has the electron beam generating component 22 with the switching transistor 25. And this electron beam generating cel 24 has the source of a switching transistor 25, and the composition of the up electrode of the electron beam generating component 22 of on the other hand having connected 18a.

[0029] Moreover, a word line WL is connected to the gate of a switching transistor 25, the drive line DL is connected to the drain of a switching transistor 25, and the bit line BL is further connected to another side 18b of the up electrode of the electron beam generating component 22. And the electron beam generating cel 24 arranged by two-dimensional is sequentially scanned by the electrical-potential-difference impression timing to the line of each above.

[0030] Drawing 2 is circuitry drawing of the scan system of the electron beam generator by this invention. In this drawing, an instruction is inputted into the ADD terminal 29 so that one of the direction array lines 27 of X which consist of 271, 272, 273, --, 27n, --, etc. may be chosen and the bit line decoder 28 may also choose the same direction array line of X by the direction decoder driver 26 of X.

[0031] One of the direction array lines 33 of Y which consist of 331, 332, --, 33n, --, etc. is chosen, a switching transistor 25 is made into an ON state, and it is made for an electrical potential difference to join the both up inter-electrode ones of the electron beam generating component 22 by the direction decoder driver 32 of Y in such the condition.

[0032] The inverting circuit 34 linked to a bit line BL is a circuit where a bit line side makes it make it generate a forward electrical potential difference immediately after detecting polarization reversal of the electron beam generating component 22, and setting the driver voltage of the direction array line (DL) of Y to 0. This is the same as the sense amplifier circuit which consists of semiconductor memory, such as DRAM, and is generally used. The judgment of polarization reversal is based on the comparison with reference voltage 35.

[0033] The reversal timing circuit 36 is a circuit which decides in what kind of time of day to carry out detection of the above-mentioned polarization reversal. This circuit as well as a sense amplifier plays a role equivalent to the sense timing-control circuit generally used with the sense amplifier by semiconductor memory, such as DRAM. The instruction of operation to these circuits is performed through the CE terminals 30 and 31.

[0034] Drawing 3 is a timing diagram showing the above actuation. As for the WORD line WL and this drawing (b), drawing 3 (a) shows the timing diagram of the electrical potential difference of the bit line BL, as for a drive line DL and this drawing (c).

[0035] Next, the 1st example of the electron beam generator of this invention is explained.

[0036] It is the sectional view where drawing 10 and drawing 11 show the structure of the electron beam generating component of the ferroelectric used for the electron beam generator by this invention, drawing 10 met the front view and drawing 11 met the C-C line of drawing 10. Moreover, drawing 12 is drawing having shown the process which manufactures the electron beam generating component of this ferroelectric.

[0037] First, the gate electrode 41 and an interlayer insulation film 42 are given on the semi-conductor substrate 40 with which field oxide 37, the diffusion section (drain field) 38, and the diffusion section (source field) 39 were formed (drawing 12 (a)).

[0038] And the electrodes 43, such as platinum, are formed on field oxide 37 (drawing 12 (b)).

[0039] Furthermore, barium titanate BaTiO_3 and zircon lead titanate $\text{Pb}(\text{Zr-Ti})\text{O}_3$ (it outlines Following PZT), on it The ferroelectric thin films 44, such as lead titanate PbTiO_3 (it outlines Following PT) and a $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ grade Bi layer structure ferroelectric (it outlines Following BLSF) It is formed by the spatter, sol gel spin-on, CVD, etc., and a lower electrode and a ferroelectric thin film are etched into island shape by ion beam milling, RIE, etc. Then, the 2nd interlayer insulation film 47 is formed so that the cross section of the island films 45 and 46 etched and formed may be covered (drawing 12 (c)).

[0040] And in order to take contact to the diffusion fields 38 and 39, after forming contact holes 48 and 49, an up [a wiring electrode-cum-] electrode (the wiring electrodes 50, 51, 52, and 53, up electrode 54) is formed. Then, it leaves the electron beam bleedoff hole 55, and the up electrode 54 and the wiring electrodes 50, 51, 52, and 53, and is etched (drawing 12 (d)). In addition, 571 And 572 It is a word line.

[0041] Since the circuit of the electron beam generator of this example of operation is the same as what was shown in the circuit of drawing 2 mentioned above, in order to avoid duplication, explanation is omitted here.

[0042] Next, the 2nd example of this invention is explained.

[0043] Drawing 13 is what showed the 2nd example, and is circuitry drawing of the electron beam generator of an image memory type.

[0044] That is, using an electron beam generating cel also as a storage cell simultaneously, the cel configuration is completely the same as the 1st example mentioned above, and only a circumference circuit carries out it to memory actuation.

[0045] A storage condition makes above-mentioned drawing 9 (a) correspond to the condition of -Pr of drawing 4, makes drawing 9 (b) correspond to the condition of Pr of drawing 4 again, and is changed into the storage condition of "1" the storage condition of "0."

[0046] As shown in drawing 4, the ferroelectric has the description that a storage condition can be held without electrical-potential-difference impression, and can use it as nonvolatile memory. A switching transistor 25 functions as an access transistor, and serves as a ferroelectric capacitor and a series connection in the selection signal to the memory circuit at the time of a carrier beam.

[0047] Now, a switching transistor 25 is made into an ON state, and a series connection is constituted between a drive wire DL and a bit line BL through the capacitor and transistor 25 in the electron beam generating component 22. This circuit is in the relative electrical-potential-difference condition of a drive wire DL and a bit line BL, can take two conditions, forward and negative, for the electrical-potential-difference polarity added between up electrode 18a of a ferroelectric capacitor, and 18b, and can produce two polarization conditions, Pr and -Pr. This corresponds to the write-in function of this memory circuit.

[0048] Moreover, by changing a forward pulse and a forward bit line BL into a touch-down condition at a drive wire DL, the data signal corresponding to the polarization condition accumulated in the ferroelectric capacitor is produced in

a bit line BL, and this produces the read-out function of a memory circuit.

[0049] From drawing 4, if a forward pulse and a forward bit line BL are changed into a touch-down condition to a drive wire DL, when it is in the condition of Pr ("0"), there is no polarization variation after pulse clearance, when it is in the condition of -Pr ("1"), the polarization variation after pulse clearance will serve as 2Pr, and the amount of charges will be inputted into an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61 considerable the bottom at this.

[0050] Thus, reading the condition of -Pr ("1") means that it will be reversed in the condition of Pr ("0") from the condition of -Pr ("1"), and the original storage condition will be destroyed by read-out actuation. Therefore, rewrite actuation is required in order to return to the first storage condition. This uses for a bit line BL actuation of supplying a forward pulse voltage, from an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61 after forward impression pulse clearance of a drive wire DL by having inputted the amount of charges into an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61, when the condition of -Pr ("1") is read.

[0051] The timing-control circuit 62 is for determining the timing which operates an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61, and a difference produces it in the amount of signals when reading the condition of Pr ("0") by the method of the decision of timing. That is, if the timing which operates an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61 is less than the forward impression pulse period of a drive wire DL, the read-out signal when being in the condition of Pr ("0") will stop being 0, and a difference with the signal when reading the condition of -Pr ("1") will become small.

[0052] On the other hand, if pulse end time is delayed for a long time than the impression pulse width of a drive wire DL forward in the timing which operates an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61, the read-out signal when being in the condition of Pr ("0") will be set to "0", and a difference with the signal when reading the condition of -Pr ("1") will become large. In any case, it is desirable to distinguish a storage condition by the comparison with reference voltage 35 to an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61.

[0053] In addition, data I/O and a decoder 63 operate in response to an instruction of operation with the output of an inverting circuit-cum-the sense amplifier 61 from the I/O terminal 64, the CE terminal 31, and the R/W terminal 65.

[0054] As mentioned above, an output image can be memorized now in un-volatilizing with constituting an electron beam generator, as shown in drawing 13.

[0055] In addition, in order to carry out an image output also in any of the 1st and 2nd examples mentioned above, the screen and vacua which applied the fluorescent substance are required.

[0056] Drawing 14 shows the cross-section structure of an electron beam generator with the screen and vacua which applied this fluorescent substance. That is, a spacer 66 is stood to the electron beam generator of the 1st example mentioned above on the 2nd interlayer insulation film 47 by the side of an electron beam bleedoff side. And the screen 68 which applied the fluorescent substance 67 to that front face is made to counter on this spacer 66, and the opening section 69 which this produces is closed as a vacua of 10 to 4 or more Torrs.

[0057] Next, the 3rd example of this invention is explained.

[0058] The sectional view where drawing 15 shows the 3rd example by this invention, drawing 15 (a) met the front view and drawing 15 (b) met D-D line of this drawing (a), and drawing 15 (c) are the sectional views which met the E-E line of this drawing (a).

[0059] Hereafter, actuation is explained with reference to drawing 16 thru/or drawing 19. In addition, in this example, in order to simplify explanation, the case where an electron beam generating cel is 5x5 is indicated.

[0060] The electron beam generator shown in drawing 15 has junction structure of zinc oxide system varistor ceramics sheet metal and ferroelectric ceramics sheet metal. Namely, the zinc-oxide (however, only one side (71) is illustrated by a diagram) system which gave electrodes, such as silver, to both sides on the whole surface, It is the zinc oxide ZnO-bisumuth oxide Bi₂O₃ especially. Antimony Sb, The ferroelectric ceramics plates 74, such as the zircon (however, only one side (73) is illustrated by a diagram) lead titanate PZT which gave electrodes, such as silver, to both sides to both sides, are joined to the ceramics varistor sheet metal 72 which added Cobalt Co and Manganese Mn by the wax material containing silver etc.

[0061] Furthermore, it cuts from both sides and slots 75 and 76 are formed. Moreover, the electron beam bleedoff hole 77 is formed in the up electrode of a ferroelectric. As for the end slot structure from such both sides, only the electron beam bleedoff cel section is thick, and other parts are thin.

[0062] Next, electron beam bleedoff actuation of such structure is explained.

[0063] The equal circuit for one electron beam generating cel is the switch property P1 as are shown in drawing 17 and drawing 18 and indicated to be the ferroelectric electron beam generating component 81 to drawing 19 (a). It can express with a series connection with the symmetry varistor 82 which it has. Furthermore, the symmetry varistor 82 can be expressed in the parallel circuit where the adjustable direct current resistance 84 was connected with the capacitor 83.

[0064] If the polarization-voltage characteristic of a ferroelectric is a simple substance, generally it shows dispersion within lot-to-lot and a lot like P2 (continuous line) shown in drawing 19 (b), and P3 (dotted line). When such, I hear that a coercive electric field varies, it sometimes becomes especially a problem, and how to decide applied voltage becomes very difficult.

[0065] However, P4 shown in drawing 19 (c) when the series connection of the symmetry varistor 82 which has a switch property is carried out to this Square shape nature is stabilized by increase and the coercive electric field like. Thus, an electrical potential difference as shown in the table also at the non-choosing cel only with the stripe electrode which intersected perpendicularly up and down as shown in drawing 16 is added, and the thing whose switching device is the need is P2 of drawing 19 (b) by the electrical potential difference. Electrical potential difference Vapp which joins a non-choosing cel as shown (1/2) It is because it depolarizes to F' out of [F] drawing and a polarization condition is destroyed.

[0066] As shown in drawing 16 (a), the stripe electrode (3x3 as an example) which intersected perpendicularly with both sides of ferroelectric sheet metal is arranged now, for example, they are writing and the read-out electrical potential difference Vapp to the cel of C32. If it is made to be added, as shown in the table of drawing 16 (b) at other non-choosing cels, they are Vapp (2/5) and Vapp (1/5). It is added. Moreover, in the case of the memory cell capacity of nxn, they are (n-1)/(2n-1) and Vapp, or 1/(2n-1) and Vapp. An electrical potential difference is added. Therefore, the maximum electrical potential difference on which n joins a non-choosing cel when large is 1/2, and Vapp. It becomes.

[0067] However, as shown in drawing 17 and drawing 18 , it is P1 to the ferroelectric electron beam generating component 81 and drawing 19 (a). Electrical potential difference Vapp which will join a non-choosing cel if a polarization-applied-voltage property like drawing 19 (c) obtained by the series connection with the symmetry varistor 82 which has a switch property as shown is used (1/2) A remanence value does not change. Although it can say that close is by the reason as the switching transistor in the 1st example mentioned above nil why a symmetry varistor is the same, structure is simpler for this 3rd example.

[0068]

[Effect of the Invention] according to this invention as mentioned above -- an image -- resolution, time response nature, an angle of visibility, self-luminous, power consumption, and the electron beam generator with which can be simultaneously satisfied of the point of cost can be offered, and the high-speed response high-resolution image display device of a self-luminescence mold can also be realized by using together the screen which applied the fluorescent substance to this.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is circuitry drawing of the electron beam generator by this invention.

[Drawing 2] It is circuitry drawing of the scan system of the electron beam generator by this invention.

[Drawing 3] It is a timing diagram showing actuation of the scan system of the electron beam generator of drawing 2 .

[Drawing 4] It is drawing having shown the applied-voltage-polarization property of a common ferroelectric.

[Drawing 5] It is drawing explaining the electron beam generating principle of the ferroelectric used for the electron beam generator by this invention.

[Drawing 6] It is basic structural drawing of the electron beam generating component of the ferroelectric used for the electron beam generator by this invention.

[Drawing 7] It is drawing having shown the applied-voltage polarity of the structure of the electron beam generating component of drawing 6 , and the relation of polarization reversal and electron beam generating.

[Drawing 8] It is drawing having shown other examples of structure of the electron beam generating component of the ferroelectric used for the electron beam generator of this invention.

[Drawing 9] It is drawing having shown an applied-voltage polarity and the relation by the side of the direction of a remanence, and electron beam bleedoff.

[Drawing 10] It is the front view showing the structure of the electron beam generating component of the ferroelectric used for an electron beam generator in the 1st example of this invention.

[Drawing 11] It is the sectional view which met the C-C line of the electron beam generating component of the ferroelectric of drawing 10 .

[Drawing 12] It is drawing having shown the process which manufactures drawing 10 and the electron beam generating component of the ferroelectric of drawing 11 .

[Drawing 13] It is what showed the 2nd example of this invention, and is circuitry drawing of the electron beam generator of an image memory type.

[Drawing 14] It is cross-section structural drawing of an electron beam generator with the screen and vacua which applied the fluorescent substance.

[Drawing 15] It is structural drawing of the electron beam generator in which the 3rd example by this invention is shown.

[Drawing 16] It is drawing explaining the reason of the structure of the electron beam generator of drawing 15 .

[Drawing 17] It is the representative circuit schematic of the electron beam generator shown in drawing 15 .

[Drawing 18] It is the representative circuit schematic of the electron beam generator shown in drawing 15 .

[Drawing 19] It is the property explanatory view of the electron beam generator of drawing 15 .

[Drawing 20] It is circuitry drawing of the image display device of passive-matrix structure using the conventional liquid crystal.

[Drawing 21] It is circuitry drawing of the image display device of active-matrix structure using the conventional liquid crystal.

[Description of Notations]

1 17 -- A ferroelectric, 2, 5, 9 -- A remanence condition, 4 -- Bound charge, 6 7 [-- Ferroelectric sheet metal or a thin film,] -- A free-charge condition, 8 -- The force, 10 -- A locus, 11 12 13 -- An electrode, 14, 20a, 20b -- An electron beam bleedoff hole, 15 -- Ferroelectric sheet metal or a substrate, 16 -- The locus of an electron beam, 18a, 18b -- An up electrode, 19 -- Lower electrode, 21 -- A substrate, 22 -- An electron beam generating component, 23a, 23b -- Electron beam, 24 -- An electron beam generating cel, 25 -- A switching transistor, 26 -- The direction decoder driver of X, 27,271, 272, 273, --, 27n, the direction array line of --X, 28 [-- The direction decoder driver of Y, 33,331, 332, --

33n, the direction array line of --Y, 34 / -- An inverting circuit, 35 / -- Reference voltage, 36 / -- Reversal timing circuit.] -- A bit line decoder, 29 -- 30 An ADD terminal, 31 -- CE terminal, 32

[Translation done.]

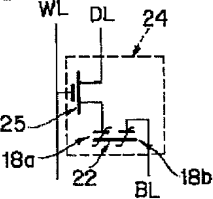
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

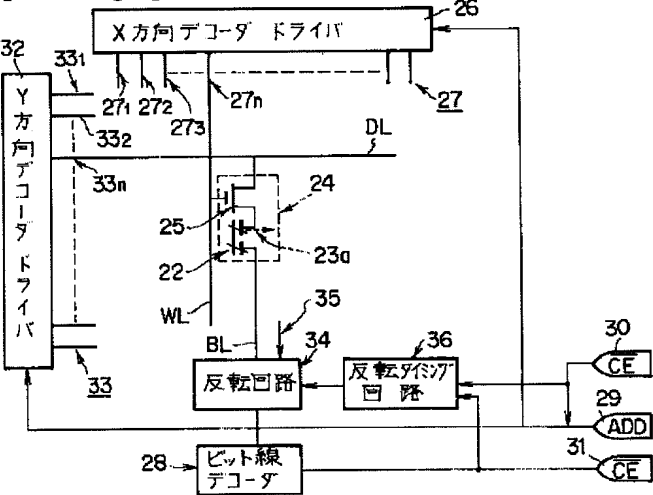
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

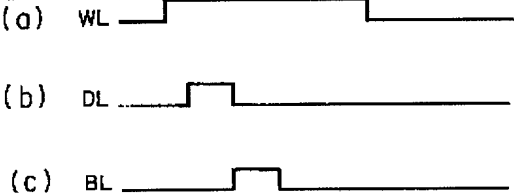
[Drawing 1]



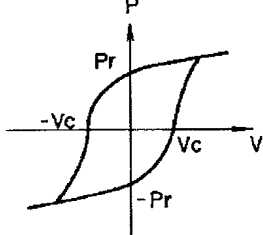
[Drawing 2]



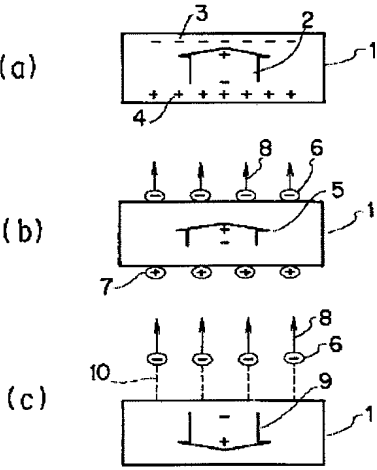
[Drawing 3]



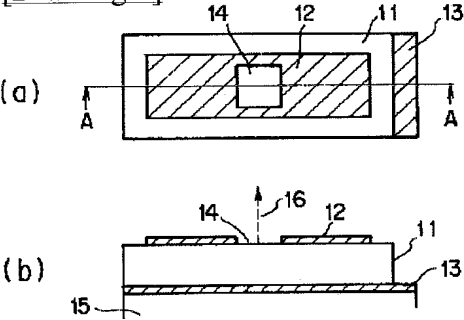
[Drawing 4]



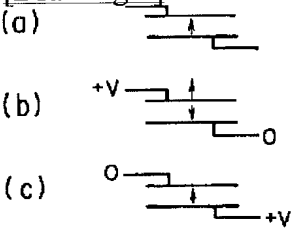
[Drawing 5]



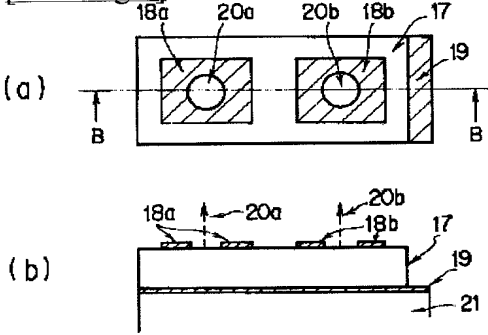
[Drawing 6]



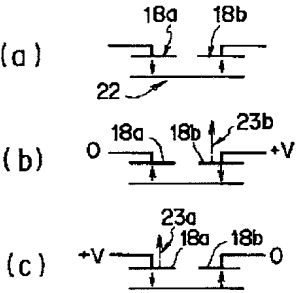
[Drawing 7]



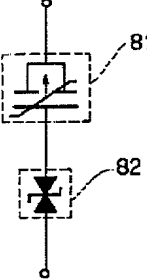
[Drawing 8]



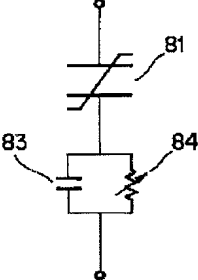
[Drawing 9]



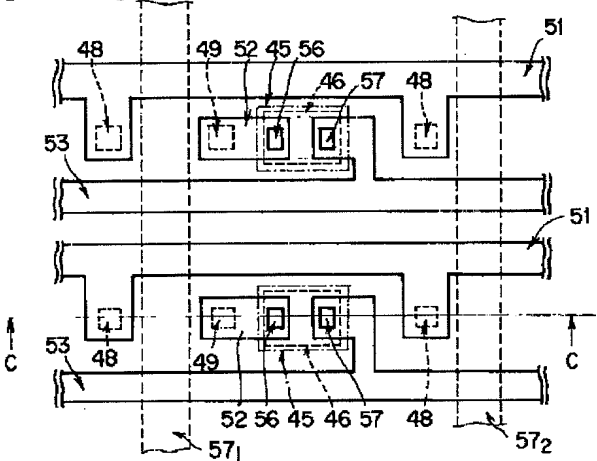
[Drawing 17]



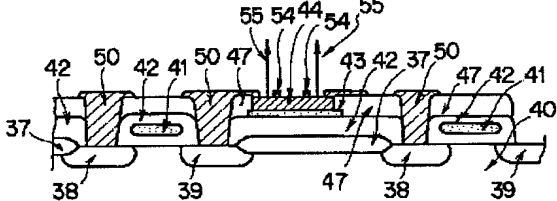
[Drawing 18]



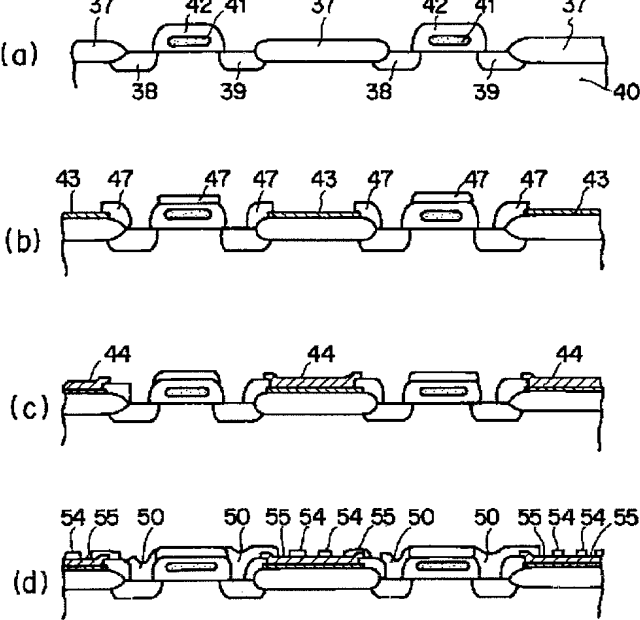
[Drawing 10]



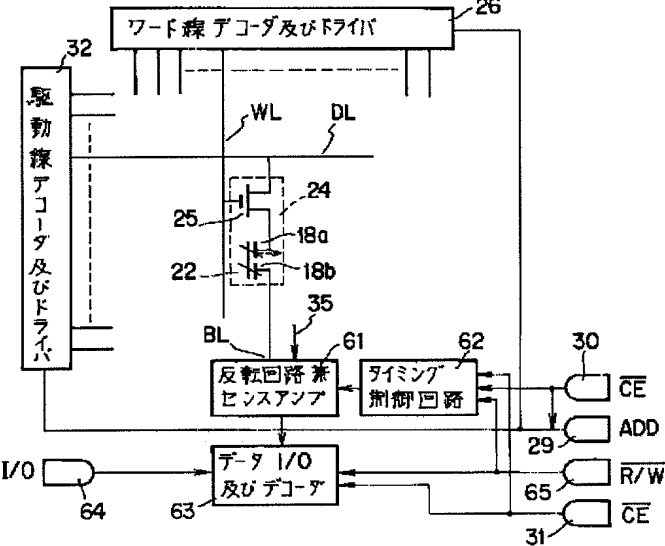
[Drawing 11]



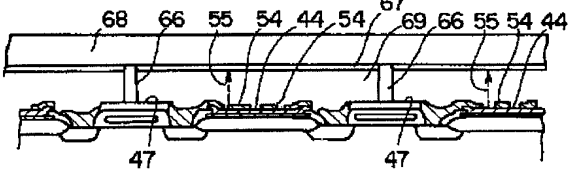
[Drawing 12]



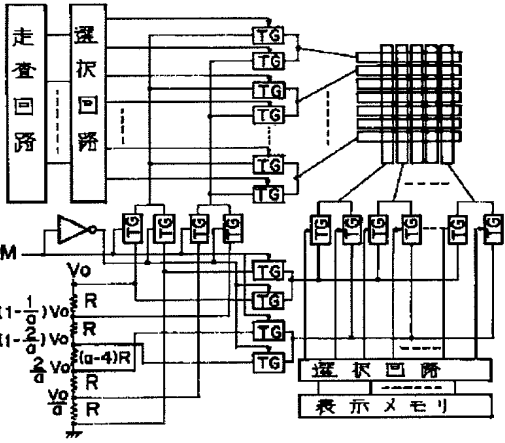
[Drawing 13]



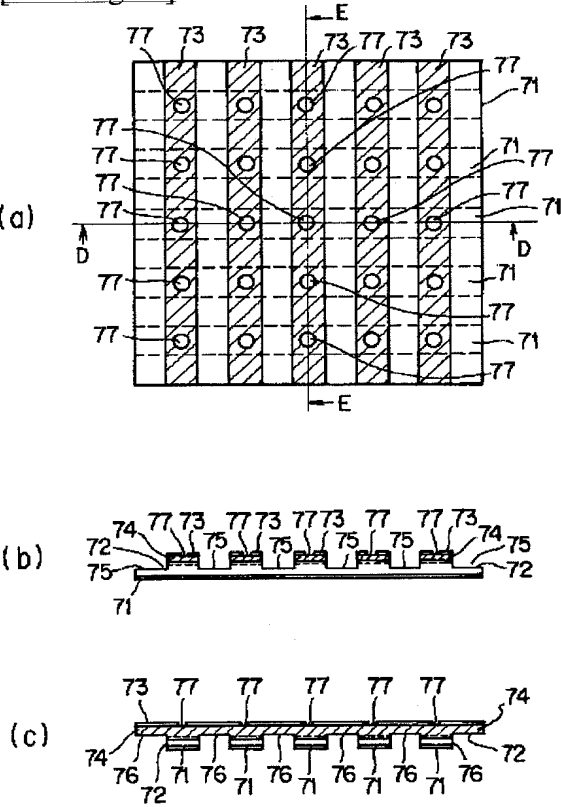
[Drawing 14]



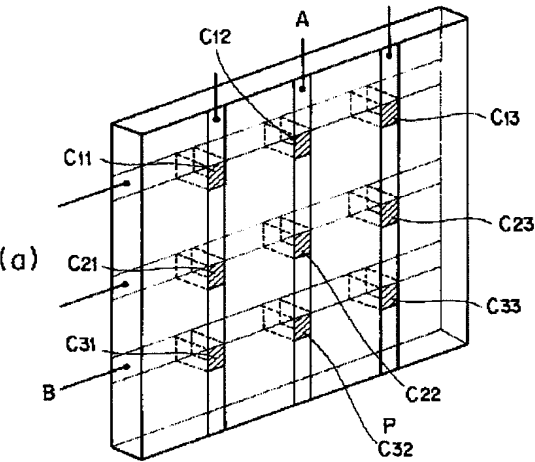
[Drawing 20]



[Drawing 15]



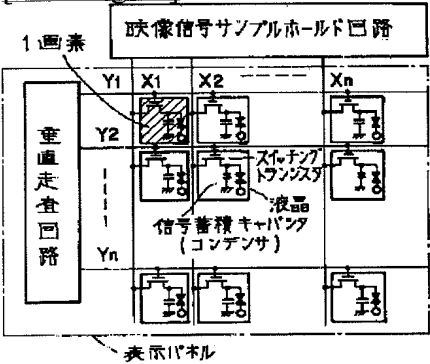
[Drawing 16]



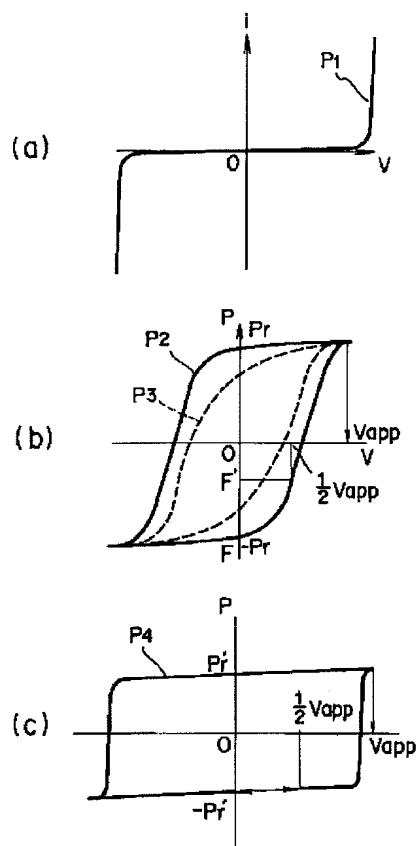
(b)

	分割電圧	
	3 x 3	n x n
C32	V	V
C12, C22 C31, C33	$\frac{2}{5}V$	$\frac{n-1}{2n-1}V$
C11, C13 C21, C23	$\frac{1}{5}V$	$\frac{1}{2n-1}V$

[Drawing 21]



[Drawing 19]



[Translation done.]